

PENGARUH TEMPERATUR PENGERINGAN DAN PROSENTASE NAOH TERHADAP KEKUATAN IMPACT KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS POLYESTER DENGAN METODE VACUUM INFUSION

Mohamad Irkham Mamungkas¹

¹Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Kontak Person:

Mohamad Irkham Mamungkas

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, Telp. 0341-464318-319 (psw. 128)

E-mail: irkham@umm.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi khususnya di bidang material telah memunculkan penemuan-penemuan baru, salah satunya pada material jenis komposit. Komposit telah banyak digunakan dalam industri otomotif, baik untuk ekterior maupun interior. Hal ini yang mendorong agar penelitian tentang komposit dapat terus dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanasan mula pada serat daun nanas dan juga pengaruh dari variasi konsentrasi larutan Natrium Hydroxide (NaOH) terhadap kekuatan impact dengan menggunakan metode vacuum infusion. Konsentrasi larutan dipilih sebesar 3, 6, dan 9%. Sedangkan temperatur pengeringan memiliki variasi mulai dari 40, 60, dan 80 °C. Pembuatan material komposit mengacu pada ASTM D5942-96 memiliki panjang 62 mm, lebar 10 mm, dan tinggi 10 mm. Kekuatan impact komposit serat daun nanas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi alkalisasi larutan NaOH. Dengan sebanyak 3 spesimen setiap masing-masing variasi larutan NaOH dan temperatur pemanasan, kemudian diambil rata-rata dari tiap variasi perlakuan. Hasil rata-rata pengujian impact yang telah dilakukan menunjukkan nilai rata-rata kekuatan impact yang tertinggi adalah 0,07025 Joule/mm² dengan konsentrasi larutan NaOH 6% dan temperatur pemanasan 40 °C. Sedangkan nilai rata-rata impact yang terkecil terjadi pada spesimen dengan variasi konsentrasi alkalisasi larutan NaOH 9% dan temperatur pemanasan 40 °C, yaitu sebesar 0,03343 Joule/mm².

Kata kunci: NaOH, komposit, temperatur pemanasan, impact

1. Pendahuluan

Penggunaan komposit berbahan serat alam di bidang industri otomotif mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pesatnya perkembangan komposit serat alam mengakibatkan tergesernya keberadaan bahan sintetis yang biasa digunakan sebagai penguat komposit, seperti serat gelas, karbon, kevlar, silikon karbida, alumunium oksida, dan boron. Sebagai contoh, PT. Toyota di Jepang memanfaatkan serat kenaf sebagai penguat bahan komposit untuk interior mobil, dan produsen mobil Daimler-Benz memanfaatkan komposit serat abaca sebagai penguat bahan untuk pembuatan dashboar, yaitu standar ABS plastic [1]. Komposit merupakan suatu jenis bahan baru hasil dari rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana dari bahan tersebut memiliki sifat masing-masing baik sifat kimianya dan sifat fisiknya [2]. Komposit terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang dicampur atau digabungkan secara makroskopis menjadi suatu bahan yang berguna [3].

Serat atau *fiber* dalam bahan komposit berperan sebagai bagian utama yang menahan beban, sehingga besar kecilnya kekuatan dari bahan komposit sangat tergantung dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan (diameter serat mendekati ukuran kristal) maka semakin kuat bahan tersebut, karena minimnya cacat pada material [4]. Salah satu jenis serat yang banyak ditemukan adalah serat daun nanas. Serat daun nanas (*Agave Cantala*) adalah salah satu jenis serat yang berasal dari tumbuhan (*Vegetable fibre*) yang diperoleh dari daun-daun tanaman nanas. Tanaman nanas yang juga mempunyai nama latin, yaitu *Ananas comosus*, (termasuk dalam family *Bromeliaceae*), pada umumnya termasuk jenis tanaman semusim. Menurut sejarah, tanaman ini berasal dari Brazilia dan dibawa ke Indonesia oleh para pelaut Spanyol dan Portugis sekitar tahun 1599 [5].

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian Experimental atau True Experimental Research yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi larutan NaOH dan temperatur pemanasan terhadap kekuatan *impact* material komposit serat daun nanas dan bentuk patahan setelah pengujian *impact*.



Gambar 1 Serat daun nanas

Serat nanas terdiri atas selulosa dan non selulosa yang diperoleh melalui penghilangan lapisan luar daun secara mekanik. Serat yang diperoleh dari daun nanas muda kekuatannya relatif rendah dan seratnya lebih pendek dibanding serat dari daun yang sudah tua.[6]



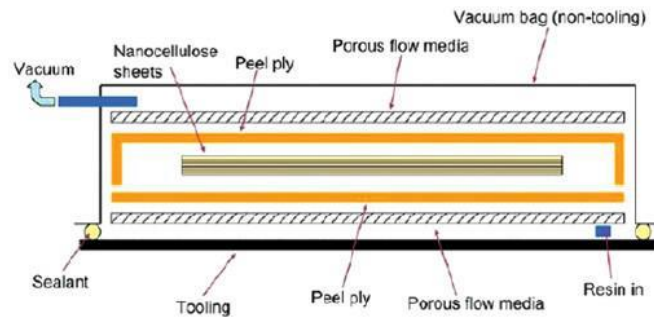
Gambar 2 Perendaman Serat

Proses perendaman serat dilakukan setelah serat yang didapat sesuai dengan yang diinginkan. Variasi dari konsentrasi larutan NaOH dalam penelitian ini adalah 3%, 6%, dan 9%, dengan perendaman

dilakukan selama 2 jam. Setelah proses perendaman maka setiap serat diberi perlakuan pemanasan dengan temperatur sebesar 40, 60, dan 80°C dengan waktu masing-masing selama 10 menit.

2.1 Proses *Vacuum Infusion Resin*

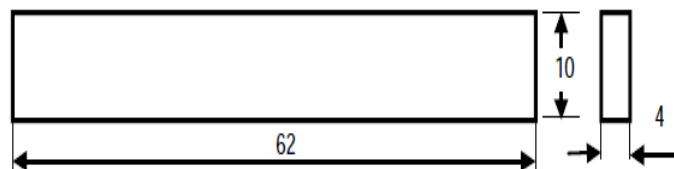
Setelah serat diberi perlakuan sesuai dengan variasi yang telah direncanakan, maka proses pembuatan komposit selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode *vacuum infusion*. Sistem *Vacuum Infusion* dibuat dengan komponen utama : kompresor diafragma dan cetakan kaku akrilik. Komponen pendukungnya adalah *resin trap/reservoir* vakum. Untuk lebih detailnya adapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Sistematika Proses *Vacuum Infusion*[7]

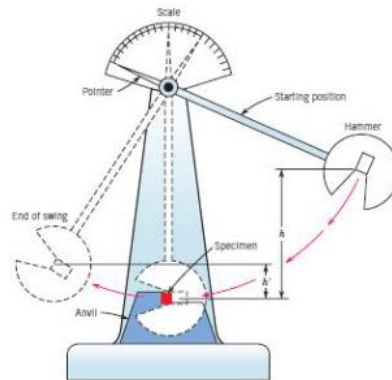
2.2 Spesimen dan Pengujian Impak Komposit

Pengujian *impact* ini dilakukan di laboratorium Bahan Universitas Brawijaya. Untuk spesimen uji *impact* menggunakan standar ASTM D5942-96. Beban pada alat uji *impact* yang digunakan sebesar 12 Joule dan sudut maksimal sebesar 150°.



Gambar 4 Spesimen Uji Impak sesuai ASTM D5942-96 [8].

Setelah terbentuk spesimen dari tiap-tiap perlakuan, maka dilakukan pengujian *impact* sesuai dengan prosedur dengan menggunakan alat uji *impact*, yang mana benda diletakkan tepat berada di tengah. Setelah itu tombol ditekan untuk melepas pendulum dan hasil uji akan terlihat dari besarnya sudut yang terjadi.



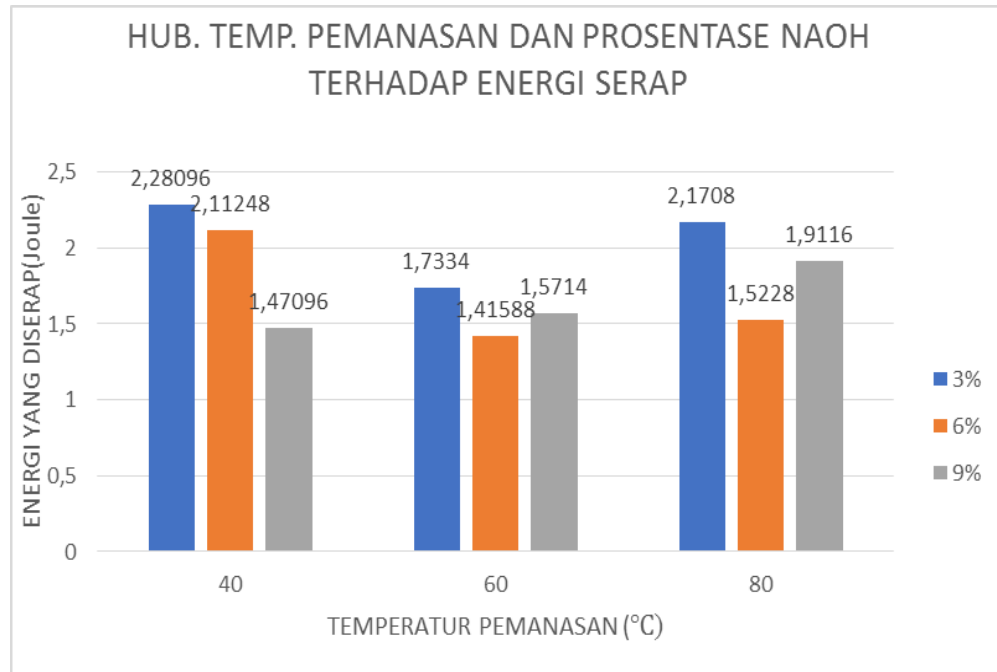
Gambar 5 Ilustrasi skematis pengujian impak [9]

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Hasil rata-rata Energi Serap

NO	Variabel		E. Serap (Joule)
	%NaOH	Temperatur °C	
1	3	40	2,28098
2	3	60	1,7334
3	3	80	2,1708
4	6	40	2,11248
5	6	60	1,41588
6	6	80	1,5228
7	9	40	1,47096
8	9	60	1,5714
9	9	80	1,9116

Dari tabel 1 terlihat bahwa energi serap terbesar terjadi pada variasi prosentase NaOH sebesar 3% dan temperatur pemanasan sebesar 40 °C yaitu sebesar 2,28096 Joule. Sedangkan energi serap terkecil terjadi pada variasi konsentrasi NaOH 6% dan temperatur pemanasan 60 °C yaitu sebesar 1,41588 Joule. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6 yang menunjukkan besarnya energi serap pada tiap variasi.



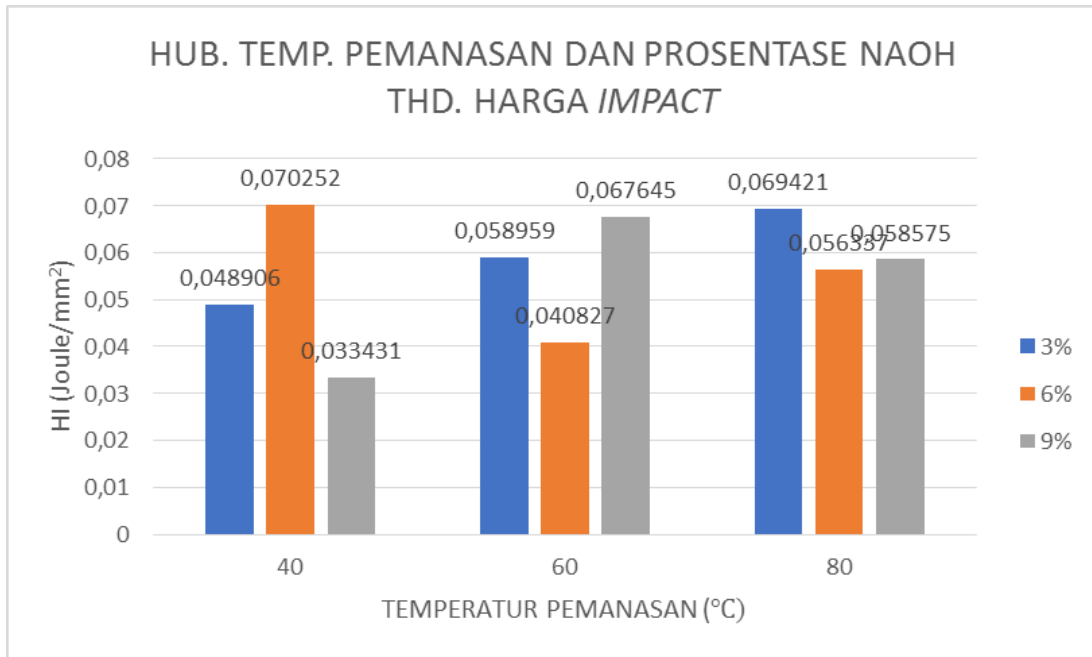
Gambar 6 Diagram energi serap rata-rata

Dari gambar di atas terlihat bahwa energi serap yang tertinggi terjadi pada variasi pemanasan dengan temperatur 40 °C dan prosentase alkali NaOH 3%, dengan energi serap sebesar 2,28096 Joule. Sedangkan energi serap terkecil terjadi pada variasi pemanasan dengan temperatur 60 °C dan prosentase alkali NaOH 6% dengan energi serap sebesar 1,41588 Joule.

Tabel 2 Hasil rata-rata Harga *Impact*

NO	Variabel		HI(Joule/mm ²)
	%NaOH	Temperatur °C	
1	3	40	0,048421179
2	3	60	0,058959184
3	3	80	0,06942117
4	6	40	0,070252078
5	6	60	0,04082699
6	6	80	0,056337403
7	9	40	0,033440909
8	9	60	0,067645286
9	9	80	0,058575149

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa besar harga *impact* pada setiap variasi berbeda. Harga *impact* yang terbesar terjadi pada spesimen dengan variasi prosentase alkali NaOH 6% dan temperatur pemanasan 40 °C dengan nilai harga *impact* sebesar 0,070252078 Joule/mm². Sedangkan harga *impact* yang terkecil terjadi pada variasi prosentase alkali NaOH 9% dan temperatur pemanasan 40 °C, yaitu sebesar 0,033430909 Joule/mm².



Gambar 7 Diagram Harga *Impact* rata-rata

Berdasarkan diagram harga *impact* diatas menunjukkan bahwa hubungan antara prosentase alakalisasi NaOH dan temperatur pemanasan terhadap harga *impact* yang berbeda pada setiap variasinya. Harga *impact* terbesar terjadi pada variasi spesimen dengan prosentase alkalisasi NaOH sebesar 6% dan temperatur pemanasan 40 °C, dengan nilai sebesar 0,070252078 Joule/mm². sedangkan harga *impact* yang terkecil terjadi pada variasi prosentase alakalisasi NaOH 9% dan temperatur pemanasan 40 °C . Namun rata-rata harga *impact* yang terbesar terjadi pada suhu pemanasan 80 °C dimana harga *impact* yang terjadi selalu diatas angka 0,05.



Gambar 8 Bentuk patahan dari tiap-tiap variasi

Berdasarkan gambar 8 menunjukkan bahwa patahan yang terjadi pada setiap spesimen dan variasi yang dilakukan adalah patahan getas. Namun dari foto tersebut tidak ada yang terjadi *pull out* pada setiap spesimen karena dengan metode *vaccum infusion* yang dilakukan menyebabkan ikatan antara serat dan matriks dapat terbentuk secara baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian dan analisis dapat disimpulkan sebagai berikut: kekuatan *impact* rata-rata yang tertinggi terjadi pada spesimen dengan konsentrasi alkalisasi larutan NaOH 6% dan temperatur pemanasan 40 °C dengan harga *impact* sebesar 0,07252 Joule/mm². Sedangkan kekuatan *impact* rata-rata yang terkecil terjadi pada spesimen dengan variasi alkalisasi larutan NaOH 9% dan temperatur pemanasan 40 °C dengan nilai sebesar 0,03343 Joule/mm². Dari keseluruhan perlakuan tidak ada yang terjadi *pull out*.

5. Referensi

- [1] Herwandi, Robert Napitupulu. Pengaruh Peningkatan Kualitas Serat Resam Terhadap Kekuatan Tarik, Flexure, Dan Impact Pada Matriks Polyester Sebagai Bahan Pembuatan Dashboard Mobil. 2014.
- [2] Nayiroh Nurun. Teknologi Material Komposit. 2014
- [3] Jones, R. M., Mechanical Of Composite Material 2nd edition. New York: Hemisphere PublishingCo. 1975.
- [4] Diharjo K. & Triyono T. Material Teknik, Buku Pegangan Kuliah, UNS Press, Surakarta
- [5] P. Hidayat. Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil, *Teknoin*. 2016; 13(2): 31–35
- [6] Wijoyo, Catur Purnomo., Achmad Nurhidayat. *Optimasi Kekuatan Tarik Serat Nanas (Ananas Comous L. Merr) Sebagai Alternatif Bahan Komposit Serat Alam*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik, Uiversitas Wahid Hasyim. 2011.
- [7] Wirawan, Willy Artha, S. Arief, T. Dwi, and M. Agus. Surface Modification with Silane Coupling Agent on Tensile Properties of Natural Fiber Composite. *JEMMME*. 2017; 2(2): 98–105.
- [8] T. S. Hadi, S. Jokosisworo, and P. Manik. Analisa Teknis Penggunaan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Tarik, Bending Dan Impact. *J. Tek. Perkapalan*. 2016; 4(1): 323–331.
- [9] R. C. A. Lumintang, R. Soenoko, and S. Wahyudi. Komposit hibrid polyester berpenguat serbuk batang dan serat sabut kelapa. *J. Rekaya Mesin*. 2011; 2(2): 145–153.